

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2002-299432

(P 2 0 0 2 - 2 9 9 4 3 2 A)

(43) 公開日 平成14年10月11日 (2002. 10. 11)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マコ-ト' (参考)
H01L 21/68		H01L 21/68	Z 3K092
C23C 14/50		C23C 14/50	Z 4K029
16/458		16/458	4K030
H01L 21/26		H05B 3/06	B 5F031
H05B 3/06		H01L 21/205	5F045

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 7 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-98695 (P 2001-98695)

(22) 出願日 平成13年 3 月 30 日 (2001. 3. 30)

(71) 出願人 000004064

日本碍子株式会社

愛知県名古屋市長区瑞穂区須田町 2 番 56 号

(72) 発明者 山口 慎治

愛知県名古屋市長区瑞穂区須田町 2 番 56 号 日

本碍子株式会社内

(74) 代理人 100072051

弁理士 杉村 興作 (外 1 名)

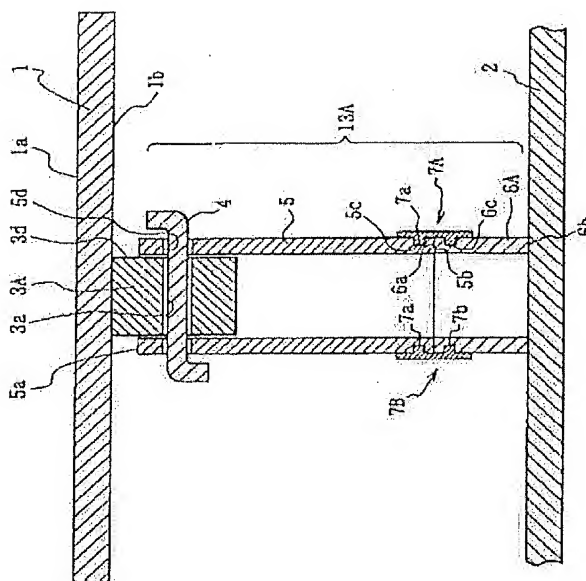
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 セラミックサセプターの支持構造

(57) 【要約】

【課題】 被処理物を設置し、加熱するためのセラミックサセプターをチャンバーへと取り付けるための支持構造において、加熱時にセラミックサセプターから支持部材を通してチャンバーへと逃げる熱量をできるだけ少なくし、コールドスポットの発生を抑制し、セラミックサセプターと支持部材との接合部分における熱応力を低減する。

【解決手段】 本支持構造は、セラミックサセプター 1 の背面 1 b 側に一体化されている支持用突起 3 A、およびチャンバー 2 に対して取り付けられており、支持用突起 3 A とは別体の支持部材 1 3 A を備えている。支持部材 1 3 A の少なくとも一部 6 A が断熱材によって形成されている。支持用突起 3 A が支持部材 1 3 A に対して機械的手段 4 によって取り付けられている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】被処理物を設置し、温度変化を伴うセラミックサセプターを処理室内へと取り付けるための支持構造であって、

前記セラミックサセプターの被処理物設置面とは反対面側に一体化されている支持用突起、および前記処理室に対して取り付けられており、前記支持用突起とは別体の支持部材を備えており、前記支持部材の少なくとも一部が断熱材によって形成されており、前記支持用突起が前記支持部材に対して機械的手段によって取り付けられていることを特徴とする、セラミックサセプターの支持構造。

【請求項 2】前記支持部材が、前記断熱材からなる断熱部材と、金属からなる金属部材とを備えていることを特徴とする、請求項 1 記載の支持構造。

【請求項 3】前記支持部材が筒状をなしていることを特徴とする、請求項 1 または 2 記載の支持構造。

【請求項 4】前記支持用突起および前記支持部材にそれぞれ貫通孔が設けられており、前記機械的手段が、前記支持用突起の貫通孔および前記支持部材の貫通孔内に挿入されている係合部材であることを特徴とする、請求項 1-3 のいずれか一つの請求項に記載の支持構造。

【請求項 5】前記機械的手段が、前記支持用突起の外壁面および前記支持部材の外壁面を外側から保持する保持部材であることを特徴とする、請求項 1-3 のいずれか一つの請求項に記載の支持構造。

【請求項 6】前記機械的手段が、前記支持部材を前記支持用突起に向かって付勢することによって前記支持用突起を前記支持部材に対して固定するための押圧部材であることを特徴とする、請求項 1-3 のいずれか一つの請求項に記載の支持構造。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、被処理物を設置し、加熱するためのセラミックサセプターをチャンバーへと取り付けるための支持構造に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】半導体製造用途においては、例えば図 8 に示すように、セラミックサセプター 1 をチャンバー 2 の内側壁面へと取り付ける必要がある。このため、セラミックス板製の筒状の支持部材 21 の一端 21a をサセプター 1 の背面 1b へと取り付け、支持部材 21 の他端 21c をチャンバー 2 の内側壁面 2a へと取り付けることが行われている。支持部材 21 は、アルミナ、窒化アルミニウム等の耐熱性のセラミックスによって形成されている。支持部材 21 の内側空間とチャンバー 2 の開口 2b とを連通させる。支持部材 21 とチャンバー 2 との間はリング 20 によって気密に封止する。

【0003】サセプター 1 の半導体ウエハー W の設置面（加熱面）1a の温度は、例えば 400℃以上、時には

600℃以上にも達する。一方、リング等のゴム製の封止部材 20 は高熱には耐えられず、その耐熱温度は通常 200℃程度である。このため、チャンパー内に冷却フランジ 15 を設けることによって、リングの周辺を冷却し、リングの周辺の温度が 200℃以下となるように調節することが好ましい。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところが、セラミックサセプター 1 の温度が上記のように高くなり、支持部材 21 の一端 21a の温度が例えば 400℃を超え、支持部材 21 の他端 21c の温度を 200℃以下に冷却したものとすると、支持部材の内部における温度勾配は 200℃以上となる。

【0005】支持部材 21 のサセプター 1 に対する接合強度を向上させるためには、およびガス穴や、端子および熱電対を通すための貫通孔を支持部材 21 の壁面の内部に設けるためには、支持部材 21 を肉厚にし、支持部材のサセプターに対する接合面積を増大させる必要がある。しかし、支持部材を肉厚にすると、前述のように支持部材に大きな温度勾配が生ずることから、支持部材 21 を伝搬する熱伝導量が大きくなる。この結果、支持部材 21 の接合部分 21a の近辺からの熱伝導の増大によって、加熱面 1a にコールドスポットが生ずる。この観点からは、支持部材 21 の本体部分は肉薄にし、支持部材 21 のサセプター側端部に肉厚の拡張部分（フランジ部分）21a を設けることが有用である。

【0006】しかし、支持部材 21 の端部にフランジ部分 21a を設けると、サセプターを高温に加熱するとき、支持部材の円筒状の本体部分 21b とフランジ部分 21a との境界付近に集中する内部応力が過大になる傾向がある。特に、フランジ部分 21a の近傍は、図 8 に示すように曲折しており、この曲折部分に熱応力が集中する傾向がある。

【0007】本発明の課題は、被処理物を設置し、加熱するためのセラミックサセプターをチャンパーへと取り付けるための支持構造において、加熱時にセラミックサセプターから支持部材を通してチャンパーへと逃げる熱量をできるだけ少なくすることによって、コールドスポットの発生を抑制し、セラミックサセプターと支持部材との接合部分における熱応力を低減できるようにし、接合部分における歪みやズレ、破損を防止できるようにすることである。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は、被処理物を設置し、温度変化を伴うセラミックサセプターを処理室内へと取り付けるための支持構造であって、セラミックサセプターの被処理物設置面とは反対面側に一体化されている支持用突起、および処理室に対して取り付けられており、支持用突起とは別体の支持部材を備えており、支持部材の少なくとも一部が断熱材によって形成されてお

り、支持用突起が支持部材に対して機械的手段によって取り付けられていることを特徴とする。

【0009】本発明によれば、セラミックサセプターの背面側に支持用突起を一体に設け、この支持用突起を、セラミックサセプターとは直接には接合されない別体の支持部材に対して機械的に取り付ける。そして、この支持部材の少なくとも一部を断熱材によって形成した。この結果、加熱時に、セラミックサセプターが熱膨張しても、支持部材はセラミックサセプターおよび支持用突起とは別体であり、機械的に係合されているだけなので、支持用突起と支持部材との係合部分において熱応力が直接には加わらず、支持用突起の変形が機械的結合手段の変形や変位によって吸収される。従って、セラミックサセプターと支持部材との接合部分における熱応力を低減でき、接合部分における歪みやズレ、破損を防止できる。その上、この支持部材の少なくとも一部を断熱材によって形成することで、加熱時にセラミックサセプターから支持部材を通してチャンパーへと逃げる熱量を低減し、コールドスポットの発生を抑制できる。また、機械的固定でありながら、被処理物設置面側に固定部材（主にメタル）が露出してない。

【0010】セラミックサセプターに支持用突起を形成する方法は限定されない。一例では、セラミックサセプターの背面側を研削加工することによって、支持用突起を削りだすことができる。この場合には、支持用突起とセラミックサセプターとのセラミックス組織は連続する。

【0011】また、セラミックサセプターと、これとは別体の支持部材とを接合し、一体化することができる。この接合方法は特に限定されず、例えばろう材によって接合でき、あるいは特開平8-73280号公報に記載のようにして固相接合または固液接合できる。サセプターの加熱面の最高温度は、例えば400℃以上、時には600℃以上、1200℃以下に達する。

【0012】セラミックサセプターの材質は限定されず、窒化珪素、サイアロン、窒化アルミニウム等の窒化物セラミックス、アルミナ、窒化アルミニウム等のアルミニウム基セラミックス、炭化珪素、希土類の窒化物、希土類の酸化物などを例示できる。ハロゲン系腐食性ガスに対して耐蝕性を有するセラミックスが好ましく、特に窒化アルミニウムまたは緻密質アルミナが好ましく、95%以上の相対密度を有する窒化アルミニウム質セラミックス、アルミナが一層好ましい。

【0013】支持用突起の材質は、上記したセラミックサセプターの材質であってよい。また、セラミックス以外の硬質の無機材料、例えば非晶質無機材料、ガラス、結晶化ガラスであってよい。

【0014】セラミックサセプターは何らかの加熱源によって加熱されるが、その加熱源は限定されず、外部の熱源（例えば赤外線ランプ）によって加熱されるサセプ

ターと、内部の熱源（例えばサセプター内に埋設されたヒーター）によって加熱されるサセプターとの双方を含む。サセプター中には、抵抗発熱体、静電チャック用電極、プラズマ発生用電極などの機能性部品を埋設することができる。

【0015】断熱材は限定されないが、熱伝導率が35 W/m・K以下の材質が好ましく、15 W/m・K以下の材質が特に好ましい。断熱材の好適例は、ステンレス等のNi合金、アルミナ、Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>、サイアロン、石英等である。

【0016】好適な実施形態においては、支持部材が、断熱材からなる断熱部材と、金属からなる金属部材とを備えている。金属部材の材質は限定されないが、半導体汚染防止の観点からは、アルミニウム、ニッケル、タンタル、ステンレス等のNi合金、白金、希土類元素が好ましい。

【0017】好適な実施形態においては、支持部材が筒状をなしている。この場合には、断面積を小さくし、熱伝導を下げると共に構造物としての強度を確保することができる。さらに、支持部材の中に配線や熱電対を収容できる。また、支持部材の壁面の中に配線や熱電対を収容できる。

【0018】支持部材と支持用突起とが機械的手段によって取り付けられているとは、支持部材と支持用突起とが、一定の界面に沿って化学的な接合、接着を伴って接合ないし結合されておらず、機械的手段によって互いに遊動可能な状態で取り付けられていることを意味する。

【0019】支持部材と支持用突起との機械的な取付手段は限定されない。

【0020】好適な実施形態においては、支持用突起および支持部材にそれぞれ貫通孔が設けられており、支持用突起の貫通孔および支持部材の貫通孔内に係合部材を挿入する。図1-図3は、この実施形態に係るものである。

【0021】図1においては、セラミックサセプター1の背面1bの略中央部に支持用突起3Aが接合されている。支持用突起3Aには、略水平方向に向かって貫通孔3aが形成されている。チャンパー2には支持部材13Aが取り付けられている。この取付方法は限定されない。支持部材13Aは筒状、例えば円筒状をなしている。支持部材13Aは、金属部材6Aと断熱部材5とからなっている。断熱部材5の上端面5a側には貫通孔5dが形成されている。貫通孔3aおよび5dに係合部材、例えばピン4が挿入されており、これによって支持用突起3Aが支持されている。

【0022】係合部材の形態は限定されず、ピンの他、円棒、角棒、クリップ状部材、クランプ状部材等であってよい。

【0023】断熱部材5の下端面5bが、金属部材6A

の上側端面6aと付き合わされている。6bは金属部材6Aの下側端面である。

【0024】金属部材と断熱部材との接合部分の形態を図2(a)、(b)に示す。図2(a)に示すように、断熱部材5の下側端部の外側面に溝5cが形成されており、金属部材6Aの上側端部に溝6cが形成されている。

【0025】図2(b)は保持部材7A、7Bを示す。保持部材は、複数、例えば2つに分かれている。各保持部材は、湾曲した細長い突起7aおよび7bを備えており、かつ一对の結合用フランジ7cを備えている。そして、図2(a)に示すように、金属部材と断熱部材との各端面を突き合わせ、各部材の外側面側から各保持部材7A、7Bを矢印Aのように被覆し、各突起7a、7bを各溝5c、6cに挿入し、嵌め合わせる。そして、保持部材7Aのフランジ部7cと保持部材7Bのフランジ部7cとを結合する。

【0026】図1の例では、本発明の支持部材を一体設けたが、複数設けることもできる。図3の例では、支持部材を3体設け、サセプター1を3点支持している。各支持部材の構造は、図1、図2に示した支持部材と同じである。3体の支持部材には略半径方向にピン4が挿入されている。これにより、熱膨張に追従することができる。

【0027】好適な実施形態においては、支持用突起の外壁面および支持部材の外壁面を保持部材によって外側から保持することによって、両者を機械的に結合する。図4は、この実施形態に係るものである。

【0028】サセプター1の背面1b側に支持用突起3Bが設けられており、支持用突起3Bが支持部材13Bによって支持されている。支持部材13Bは、断熱部材10と金属部材6Bとからなる。支持用突起3Bの下側端部の外側面に溝3bが形成されており、断熱部材10の上側端部に溝10cが形成されている。

【0029】各保持部材7A、7Bの形態は図2(b)に示した。断熱部材10の端面10aと支持用突起3Bの端面3cとを突き合わせ、支持用突起3Bの外壁面3dおよび断熱部材10の外壁面10d側から各保持部材7A、7Bを被覆し、各突起7a、7bを各溝3b、10cに挿入し、嵌め合わせる。そして、保持部材7Aのフランジ部7cと保持部材7Bのフランジ部7cとを結合する。

【0030】好適な実施形態においては、支持部材を支持用突起に向かって付勢することによって支持用突起を支持部材に対して固定する。図5は、この実施形態に係るものである。

【0031】サセプター1の背面に支持用突起3Cが形成されている。支持部材13Cは、断熱部材11および金属部材6Cからなる。断熱部材11と金属部材6Cとの取付方法は限定されず、上述した方法を利用できる。

【0032】断熱部材11は、筒状、好ましくは円筒形状の本体部分11eと、本体部分11eの上に設けられている押圧片11a、11b、11c、11dを備えている。本体部分11eの端面11gが断熱部材6Cに当接している。押圧片11a-11dは、それぞれ本体部分11eの上端部に連結されており、かつ互いに分離されている。本体部分11eの外周面にはネジ11fが形成されている。

【0033】断熱部材11の外側に押圧部材12が、ネジ12aによって取り付けられている。押圧部材12は円筒形状をしており、押圧部材の上端部12bが、各押圧片11a-11dを外側から押圧している。そして、ネジ11fと12aとを嵌め合わせた状態で、押圧部材12を回転させ、押圧部材を上方へと移動させることで、上端部12bからの矢印Bに示す加圧力が上昇し、各押圧片が内側へと向かって強く付勢される。

【0034】上記の例では、押圧片(板バネ)を外側から押圧することによって、支持部材を支持用突起に対して付勢した。しかし、他の付勢手段、例えばコイルバネ等を使用できる。

【0035】なお、チャンパーの壁面に凹部を設け、この凹部内に雌ねじを設けると共に、支持部材の下側外周面に雄ねじを設け、チャンパー側の雌ねじと支持部材側の雄ねじとを嵌め合わせることで、支持部材の高さを調節できる。

【0036】図5(a)、(b)に示す例では、外部の熱源によって加熱されるサセプターを開示したが、図6に示すように、断熱部材11及び金属部材6Cの内部に、サセプター1内に埋設した図示しないヒータへ電力を供給するリード線やサセプター1の温度を測定する熱電対へのリード線からなるリード線束14を通すこともできる。このようにサセプター1内に埋設されたヒータによって加熱されるサセプター1の場合、支持部材13Cとサセプター1の温度差が急激につくため、本支持構造が有効になる。さらに、図7に示すように、支持部材13Cを、金属部材6D、断熱部材11および金属部材6Cから構成することもできる。本例でも、支持部材13Cの構成は材質が異なる以外、図5に示す構成と同じである。

【0037】

【発明の効果】以上述べたように、本発明によれば、加熱時にセラミックサセプターから支持部材を通してチャンパーへと逃げる熱量を低減でき、セラミックサセプターと支持部材との接合部分における熱応力を低減でき、接合部分における歪みやズレ、破損を防止できる。また、機械的固定でありながら、被処理物設置面側に固定部材(主にメタル)が露出していない。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態に係る支持構造を概略的に示す断面図であり、機械的手段として係合部材4を使用

している。

【図2】(a)は、金属部材5と断熱部材6Aとの結合部分を示す正面図であり、(b)は、保持部材7A、7Bを示す斜視図である。

【図3】(a)は、セラミックサセプター1の背面側の3箇所支持部材を取り付けた状態を示し、(b)は、(a)のIIIb-IIIb線断面図である。

【図4】本発明の他の実施形態に係る支持構造を概略的に示す断面図であり、機械的手段として保持部材7A、7Bを使用している。

【図5】(a)は、本発明の更に他の実施形態に係る支持構造を概略的に示す断面図であり、機械的手段として押圧部材12および押圧片11a-11dを使用しており、(b)は押圧片の詳細を示す図である。

【図6】本発明の更に他の実施形態に係る支持構造を概略的に示す断面図である。

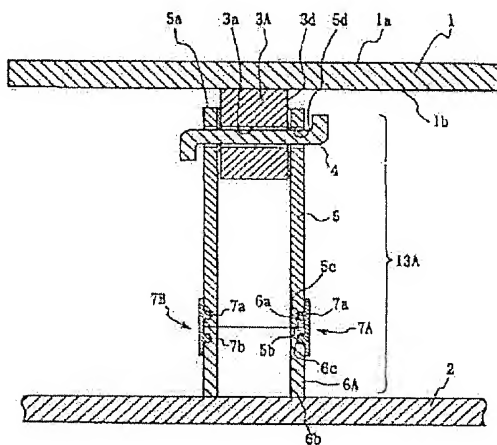
【図7】本発明の更に他の実施形態に係る支持構造を概略的に示す断面図である。

【図8】セラミックサセプター1のチャンバー2への取付方法の従来例を示す。

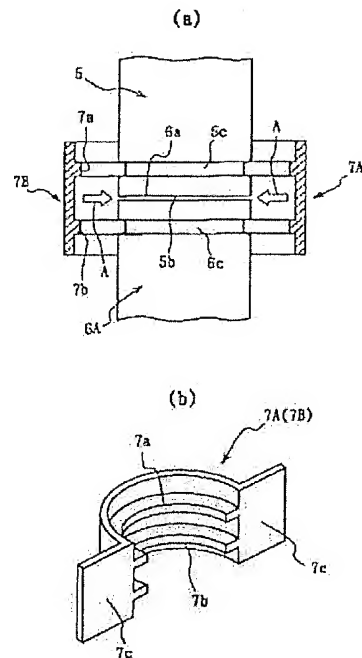
【符号の説明】

1 セラミックサセプター、1a 設置面(加熱面)、1b 背面、2 チャンバー、3A、3B、3C 支持用突起、3a 支持用突起の貫通孔、3b 支持用突起の溝、3d 支持用突起の外周面、4 係合部材、5、10、11 断熱部材、5a 貫通孔、5c、10c 溝、6A、6B、6C、6D 金属部材、7A、7B 保持部材、11a、11b、11c、11d 押圧片、11e 本体部分、11f ネジ、12 押圧部材、12b 押圧部材の上端部(押圧部)、13A、13B、13C 支持部材、14 リード線束、B 押圧部材による付勢の方向

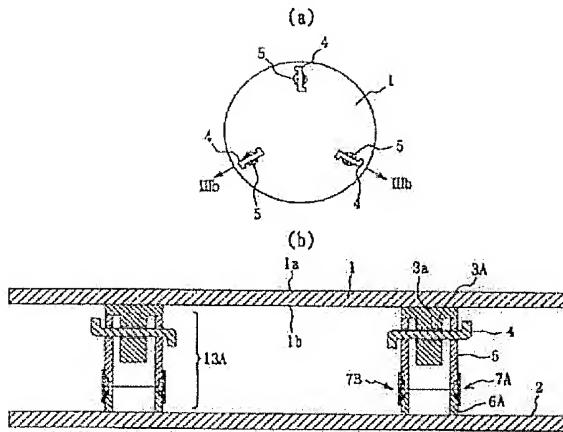
【図1】



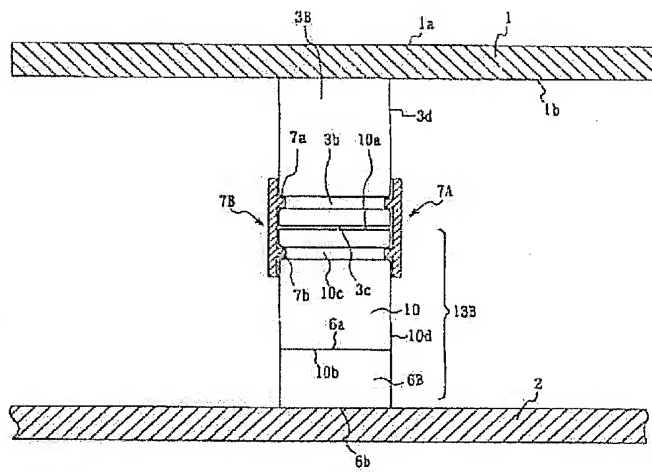
【図2】



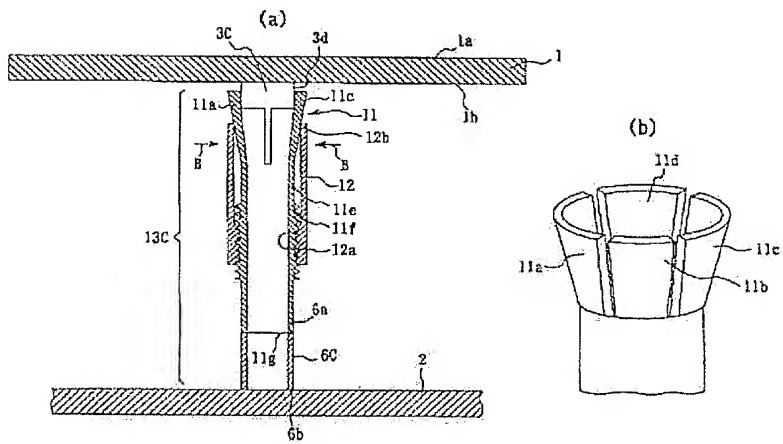
【図3】



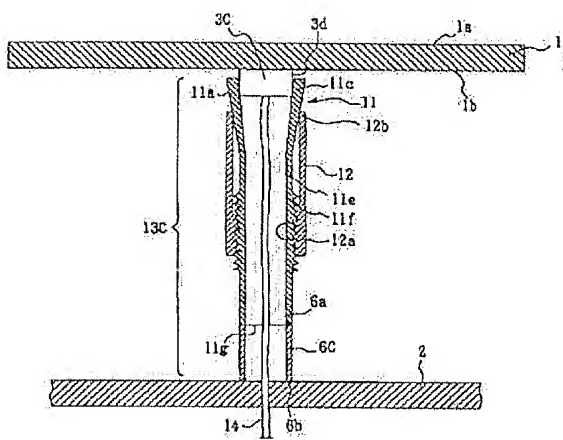
【図4】



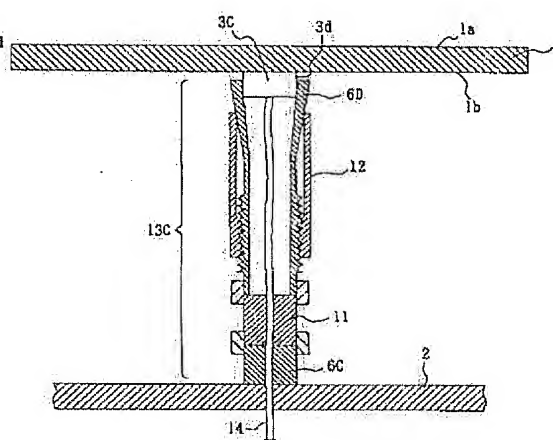
【図5】



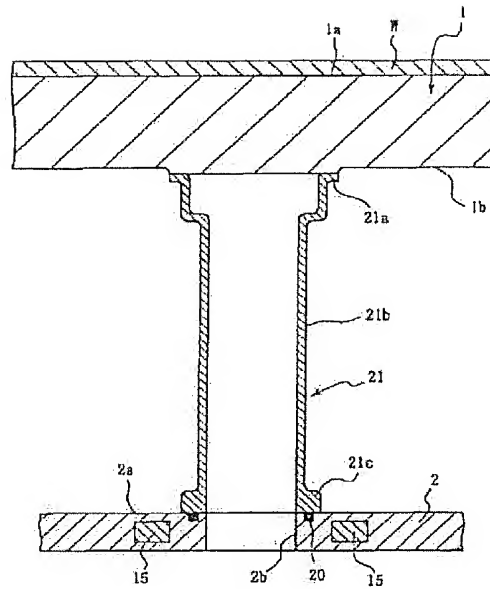
【図6】



【図7】



【図 8】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

ターミナル (参考)

// H 0 1 L 21/205

H 0 1 L 21/26

Q

Fターム (参考) 3K092 PP20 SS02 SS05 TT16 TT40

VV36 VV40

4K029 JA01

4K030 GA02 KA46

5F031 HA37 HA50 MA30 PA11 PA30

5F045 BB02 BB14 EK09

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-299432

(43)Date of publication of application : 11.10.2002

(51)Int.Cl.

H01L 21/68  
C23C 14/50  
C23C 16/458  
H01L 21/26  
H05B 3/06  
// H01L 21/205

(21)Application number : 2001-098695

(71)Applicant : NGK INSULATORS LTD

(22)Date of filing : 30.03.2001

(72)Inventor : YAMAGUCHI SHINJI

## (54) CERAMIC SUSCEPTOR SUPPORTING STRUCTURE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To reduce the thermal stress in the junction between a ceramic susceptor and a supporting member by suppressing the occurrence of cold spots by reducing the quantity of heat escaping from the susceptor to a chamber through the member when an object to be treated is heated by means of the susceptor in a ceramic susceptor supporting structure which is constituted to install the object and attach the susceptor to the chamber.

**SOLUTION:** This ceramic susceptor supporting structure is provided with a supporting projection 3A integrated with the back 1b of the ceramic susceptor 1, and a supporting member 13A which is attached to the chamber 2 and separated from the projection 3A. At least part 6A of the member 13A is formed of a heat insulating material. The projection 3A is attached to the supporting member 13A by means of a mechanical means 4.

